

24.09.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 11 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 4 1 1 6 9
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 3 4 1 1 6 9]

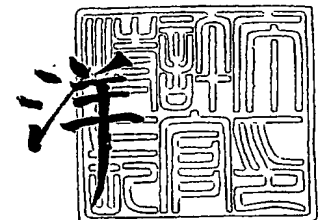
出 願 人 トヨタ自動車株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 0 月 2 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 9 7 8 4 8

【書類名】 特許願
【整理番号】 1031501
【提出日】 平成15年 9月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B60K 1/00
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 【氏名】 水谷 良治
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
 【氏名】 戸嶋 裕基
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町2丁目3番地 アイシン・エンジニアリング株式会社内
 【氏名】 磯谷 成孝
【特許出願人】
 【識別番号】 000003207
 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100064746
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 深見 久郎
【選任した代理人】
 【識別番号】 100085132
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 森田 俊雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100112715
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 松山 隆夫
【選任した代理人】
 【識別番号】 100112852
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 武藤 正
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 008693
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0209333

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

車輪のホイール内に設けられた荷重部材に取り付けられ、前記車輪の振動を前記荷重部材の振動に変換する 1 対の弾性部材と、

一方端が前記 1 対の弾性部材に連結され、他方端が車体の上下方向に回動可能に前記車体に固定されるサスペンションアームと、

前記サスペンションアームおよび前記 1 対の弾性部材に連結され、前記車輪のホイールを回転可能に支持する回転支持部材とを備える車輪支持装置。

【請求項 2】

前記荷重部材は、

動力を発生するモータと、

前記モータにより発生された動力を前記ホイールに伝達可能なように等速ジョイントを介して前記ホイールに連結されたモータ出力軸と、

前記モータを収納するケースとを有するインホイールモータであり、

前記 1 対の弾性部材は、前記ケースに取り付けられる、請求項 1 に記載の車輪支持装置

。

【請求項 3】

前記荷重部材は、前記ホイールに不連結に設けられた重りである、請求項 1 に記載の車輪支持装置。

【請求項 4】

前記サスペンションアームは、アッパーアームとロアアームとからなり、

前記 1 対の弾性部材は、前記アッパーアームおよび前記ロアアームの少なくとも一方に連結される、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の車輪支持装置。

【請求項 5】

前記 1 対の弾性部材の一方は、前記アッパーアームに連結され、

前記 1 対の弾性部材の他方は、前記ロアアームに連結される、請求項 4 に記載の車輪支持装置。

【請求項 6】

前記 1 対の弾性部材は、前記車体の上下方向から前記荷重部材に取り付けられ、

前記アッパーアームおよび前記ロアアームは、前記車体の上下方向から前記 1 対の弾性部材に連結される、請求項 5 に記載の車輪支持装置。

【請求項 7】

前記 1 対の弾性部材は、1 対のアーム部材を介して前記アッパーアームに連結され、

前記ロアアームは、前記荷重部材および前記 1 対の弾性部材に不連結に設けられ、一方端が前記回転支持部材に連結され、他方端が前記車体の上下方向に回動可能に前記車体に固定される、請求項 4 に記載の車輪支持装置。

【請求項 8】

前記 1 対の弾性部材は、前記車体の前後方向から前記荷重部材に取り付けられ、

前記 1 対のアーム部材は、前記車体の前後方向から前記 1 対の弾性部材に連結され、

前記アッパーアームは、一方端が前記回転支持部材および前記 1 対のアーム部材に連結され、他方端が前記車体の上下方向に回動可能に前記車体に固定され、

前記アッパーアームおよび前記ロアアームは、前記車体の上下方向に配置される、請求項 7 に記載の車輪支持装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】車輪支持装置

【技術分野】

【0001】

この発明は、車両の乗り心地を向上させる車輪支持装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来のインホイールモータ駆動方式においては、モータは、外枠に収納され、モータの出力軸は、軸受部（ベアリング）によって外枠に回転可能に支持されている。そして、出力軸の一端は、プラネタリギヤを介して車輪のホイールに連結されている。

【0003】

また、モータを収納する外枠は、ボールジョイントを介してサスペンションアームに連結される。そして、サスペンションアームは、ショックアブソーバを介して車体に連結される（特許文献1）。

【0004】

このように、従来のインホイールモータ駆動方式においては、モータを収納する外枠は、ボールジョイントおよびサスペンションアームを介して車体に連結される。

【0005】

また、従来のインホイールモータ駆動方式として、中空モータをモータサスペンションによって支持したものが知られている（非特許文献1）。中空モータは、車輪のホイールに連結されており、ホイールを回転させる。中空モータは、モータサスペンションによって車両の上下方向に振動可能に支持され、バネ下重量から切離される。そして、ホイールは、サスペンションアームによって車両に支持される。このインホイールモータ駆動方式においては、車輪が振動すると、中空モータは、車輪の振動をホイールを介して受け、車両の上下方向に振動する。そして、中空モータの振動は、バネ下の振動を相殺する。

【特許文献1】特開平7-81430号公報

【特許文献2】特開2000-343920号公報

【特許文献3】特開2001-315534号公報

【非特許文献1】BRIDGESTONE、“ブリヂストン 画期的な電気自動車向けインホイール・モーター駆動システムを開発”、[online]、2003年9月4日、[平成15年9月29日検索]、インターネット<http://www.bridgestone.co.jp/news/c_030904.html>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、従来のインホイールモータ駆動方式においては、路面状態等によってホイールが変位すると、モータも変位し、ボールジョイントおよびサスペンションアームを介して車体にバネ下入力が発生する。その結果、車両の乗り心地が悪くなるという問題がある。

【0007】

そこで、この発明は、かかる問題を解決するためになされたものであり、その目的は、車両の乗り心地を向上可能な車輪支持装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

この発明によれば、車輪支持装置は、1対の弾性部材と、サスペンションアームと、回転支持部材とを備える。1対の弾性部材は、車輪のホイール内に設けられた荷重部材に取り付けられ、車輪の振動を荷重部材の振動に変換する。サスペンションアームは、一端が1対の弾性部材に連結され、他端が車体の上下方向に回転可能に車体に固定される。回転支持部材は、サスペンションアームおよび1対の弾性部材に連結され、車輪のホイールを回転可能に支持する。

【0009】

好ましくは、荷重部材は、インホイールモータである。インホイールモータは、動力を発生するモータと、モータにより発生された動力をホイールに伝達可能なように等速ジョイントを介してホイールに連結されたモータ出力軸と、モータを収納するケースとを有する。そして、1対の弾性部材は、ケースに取り付けられる。

【0010】

好ましくは、荷重部材は、ホイールに不連結に設けられた重りである。

【0011】

好ましくは、サスペンションアームは、アッパーアームとロアアームとからなる。1対の弾性部材は、アッパーアームおよびロアアームの少なくとも一方に連結される。

【0012】

好ましくは、1対の弾性部材の一方は、アッパーアームに連結される。また、1対の弾性部材の他方は、ロアアームに連結される。

【0013】

好ましくは、1対の弾性部材は、車体の上下方向から荷重部材に取り付けられる。アッパーアームおよびロアアームは、車体の上下方向から1対の弾性部材に連結される。

【0014】

好ましくは、1対の弾性部材は、1対のアーム部材を介してアッパーアームに連結される。ロアアームは、荷重部材および1対の弾性部材に不連結に設けられ、一方端が回転支持部材に連結され、他方端が車体の上下方向に回転可能に車体に固定される。

【0015】

好ましくは、1対の弾性部材は、車体の前後方向から荷重部材に取り付けられる。1対のアーム部材は、車体の前後方向から1対の弾性部材に連結される。アッパーアームは、一方端が回転支持部材および1対のアーム部材に連結され、他方端が車体の上下方向に回転可能に車体に固定される。アッパーアームおよびロアアームは、車体の上下方向に配置される。

【発明の効果】

【0016】

この発明による車輪支持装置は、車輪の振動を荷重部材の振動に変換する1対の弾性部材を備えるので、荷重部材の振動は、車輪の振動を相殺する。そして、車輪の振動がサスペンションアームを介して車体に伝達されにくくなる。

【0017】

したがって、この発明によれば、車輪からのバネ下入力を緩和でき、車両の乗り心地を向上できる。

【0018】

また、この発明による車輪支持装置は、荷重部材としてのインホイールモータを搭載した車輪の振動をインホイールモータの振動に変換する1対の弾性部材を備え、インホイールモータは、等速ジョイントを介して車輪のホイールに連結されるので、車輪が振動すると、インホイールモータの振動は、車輪の振動を相殺する。また、インホイールモータの出力軸とホイールとの間の曲がり許容され、ホイールが変位してもインホイールモータの変位が抑制される。そして、車輪の振動およびホイールの変位がサスペンションアームを介して車体に伝達されにくくなる。

【0019】

したがって、この発明によれば、インホイールモータを搭載した車輪からのバネ下入力を緩和でき、インホイールモータによって駆動される車両の乗り心地を向上できる。

【0020】

さらに、この発明による車輪支持装置は、荷重部材としての重りを搭載した車輪の振動を重りの振動に変換する1対の弾性部材を備えるので、重りの振動は、車輪の振動を相殺する。そして、車輪の振動がサスペンションアームを介して車体に伝達されにくくなる。

【0021】

したがって、この発明によれば、重りを搭載する通常の車輪からのバネ下入力を緩和で

き、通常の車輪を搭載した車両の乗り心地を向上できる。

【0022】

さらに、この発明による車輪支持装置は、車両の上下方向から1対の弾性部材を介して荷重部材を支持するので、荷重部材は、車輪の振動によって容易に振動し、車輪の振動がサスペンションアームを介して車体に伝達されにくくなる。

【0023】

したがって、この発明によれば、車輪からのバネ下入力を効果的に緩和でき、車両の乗り心地を向上できる。

【0024】

さらに、この発明による車輪支持装置は、サスペンションアームを構成するアッパーアームにのみ連結された1対のアーム部材および1対の弾性部材を介して荷重部材を支持するので、荷重部材は、車輪の振動によって容易に振動する。そして、車輪の振動がサスペンションアームを介して車体に伝達されにくくなる。

【0025】

したがって、この発明によれば、車輪からのバネ下入力を効果的に緩和でき、車両の乗り心地を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

本発明の実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。なお、図中同一または相当部分には同一符号を付してその説明は繰返さない。

【0027】

〔実施の形態1〕

図1は、この発明の実施の形態1による車輪支持装置およびそれによって支持される電動輪の概略断面図である。図1を参照して、電動輪100は、ホイールディスク10と、ホイールハブ20と、等速ジョイント30と、ブレーキロータ40と、ブレーキキャリア50と、インホイールモータIWMと、タイヤ250とを備える。

【0028】

インホイールモータIWMは、ケース60と、モータ70と、プラネタリギヤ80と、オイルポンプ90と、シャフト110と、オイル通路120とを含む。

【0029】

また、車輪支持装置200は、ダンパー140、150と、ボールジョイント160、170と、ナックル180と、アッパーアーム210と、ロアアーム220と、ショックアブソーバ230とを含む。

【0030】

ホイールディスク10は、略カップ型形状を有し、ディスク部10Aとリム部10Bとからなる。そして、ホイールディスク10は、ホイールハブ20、ブレーキロータ40、ブレーキキャリア50、およびインホイールモータIWMを収納するようにしてもよい。ホイールディスク10は、ディスク部10Aをネジ1、2によってホイールハブ20に締結することによりホイールハブ20と連結される。ホイールハブ20は、等速ジョイント30を内蔵し、その内蔵した等速ジョイント30を介してシャフト110に連結される。そして、ホイールハブ20は、ハブベアリング11、12によってナックル180に回転自在に支持される。

【0031】

等速ジョイント30は、インナー31と、ボール32とを含む。インナー31は、シャフト110に嵌合される。ボール32は、シャフト110の回転軸方向に設けられたホイールハブ20の溝とインナー31の溝とに噛合っており、シャフト110の回転に伴ってホイールハブ20を回転させる。また、ボール32は、ホイールハブ20およびインナー31に設けられた溝に沿ってシャフト110の回転軸方向に移動可能である。

【0032】

ブレーキロータ40は、内周端がネジ3、4によってホイールハブ20の外周端に固定

され、外周端がブレーキキャリパ50内を通過するように配置される。ブレーキキャリパ50は、ナックル180に固定される。そして、ブレーキキャリパ50は、ブレーキピストン51と、ブレーキパッド52, 53とを含む。ブレーキパッド52, 53は、ブレーキロータ40の外周端を挟み込む。

【0033】

開口部50Aからブレーキオイルが供給されると、ブレーキピストン51は、紙面右側へ移動し、ブレーキパッド52を紙面右側へ押す。ブレーキパッド52がブレーキピストン51によって紙面右側へ移動すると、それに応答してブレーキパッド53が紙面左側へ移動する。これにより、ブレーキパッド52, 53は、ブレーキロータ40の外周端を挟み込み、電動輪100にブレーキがかけられる。

【0034】

ケース60は、ホイールハブ20の紙面左側に配置される。そして、ケース60は、モータ70と、プラネタリギヤ80と、オイルポンプ90と、シャフト110と、オイル通路120とを収納する。

【0035】

モータ70は、ステータコア71と、ステータコイル72と、ロータ73とを含む。ステータコア71は、ケース60に固定される。ステータコイル72は、ステータコア71に巻回される。モータ70が三相モータである場合、ステータコイル72は、U相コイル、V相コイルおよびW相コイルからなる。

【0036】

ロータ73は、ステータコア71およびステータコイル72の内周側に配置される。

【0037】

プラネタリギヤ80は、サンギヤ軸81と、サンギヤ82と、ピニオンギヤ83と、プラネタリキャリア84と、リングギヤ85と、ピン86とを含む。サンギヤ軸81は、モータ70のロータ73に連結される。そして、サンギヤ軸81は、ベアリング14, 15により回転自在に支持される。サンギヤ82は、サンギヤ軸81に連結される。

【0038】

ピニオンギヤ83は、サンギヤ82と噛合い、ピン86の外周に配設されたベアリングにより回転自在に支持される。プラネタリキャリア84は、ピニオンギヤ83に連結され、シャフト110にスプライン嵌合される。そして、プラネタリキャリア84は、ベアリング16, 17により回転自在に支持される。リングギヤ85は、ケース60に固定される。ピン86は、周囲に配設されたベアリングを介してピニオンギヤ83に支持される。

【0039】

オイルポンプ90は、シャフト110の一方端に設けられる。シャフト110は、上述したように等速ジョイント30のインナー31およびプラネタリキャリア84にスプライン嵌合され、ベアリング13, 17によって回転自在に支持される。そして、シャフト110は、オイル通路111およびオイル孔112を内蔵する。

【0040】

オイル通路121は、プラネタリギヤ80のピン86の内部に設けられる。オイル通路120は、一方端がオイルポンプ90に連結され、他方端がオイル溜130に挿入される。

【0041】

オイルポンプ90は、オイル溜130に溜まったオイルをオイル通路120を介して汲み上げ、その汲み上げたオイルをオイル通路111へ供給する。

【0042】

タイヤ250は、ホイールディスク10のリム部10Bの外縁に固定される。

【0043】

ダンパー140, 150は、ゴムの中に油を封入した構成からなり、インホイールモータIWMのケース60に取り付けられる。より具体的には、ダンパー140, 150は、車体の上下方向DR1からケース60に取り付けられる。ボールジョイント160, 17

0は、それぞれ、ダンパー140、150に取り付けられる。

【0044】

ナックル180 (180a)は、一方端がボールジョイント160に連結され、他方端がハブベアリング11、12を介してホイールハブ20に連結される。ナックル180 (180b)は、一方端がボールジョイント170に連結される。

【0045】

アッパーアーム210およびロアアーム220は、車体の上下方向DR1に配置される。アッパーアーム210は、一方端がボールジョイント160に連結され、他方端が車体の上下方向DR1に回動可能に車体に固定される。ロアアーム220は、一方端がボールジョイント170に連結され、他方端が車体の上下方向DR1に回動可能に車体に固定される。また、ロアアーム220は、ショックアブソーバ230を介して車体に連結される。これにより、電動輪100は、車体に懸架される。

【0046】

このように、アッパーアーム210およびロアアーム220は、車体の上下方向DR1からそれぞれボールジョイント160、170を介してダンパー140、150に連結される。

【0047】

リンク240は、一方端がボールジョイント170に連結される。そして、リンク240は、車体のステアリング（ハンドル）からの回転力に応じて、車両の進行方向に対して右方向または左方向に電動輪100を回動する。

【0048】

アッパーアーム210およびロアアーム220は、車体の上下方向DR1に回動自在に車体に固定され、ロアアーム220は、ショックアブソーバ230を介して車体に連結されるので、アッパーアーム210、ロアアーム220およびショックアブソーバ230は、サスペンションとして機能する。そして、アッパーアーム210およびロアアーム220は、「サスペンションアーム」を構成する。

【0049】

車輪支持装置200は、ダンパー140、150をインホイールモータIWMのケース60に固定し、ボールジョイント160、170によってサスペンションアーム（アッパーアーム210およびロアアーム220）をダンパー140、150およびナックル180に連結することにより、電動輪100を車体に支持する。

【0050】

すなわち、車輪支持装置200は、アッパーアーム210、ロアアーム220およびナックル180によってホイールディスク10およびホイールハブ20を回転可能に支持し、アッパーアーム210、ロアアーム220およびダンパー140、150によってインホイールモータIWMを車体の上下方向DR1に振動可能に支持する。

【0051】

車両の走行中に、電動輪100が路面状態等に応じて車体の上下方向DR1に振動を受けると、ダンパーマスとなるインホイールモータIWM（モータ70）によってダンパー140、150は、車体の上下方向DR1に変形し、電動輪100が受けた振動と位相のずれたインホイールモータIWM（モータ70）の上下方向DR1の振動を発生させる。つまり、ダンパー140、150は、電動輪100の振動をモータ70の振動に変換する。そして、ダンパー140、150は、電動輪100が受けた振動をインホイールモータIWMに相殺させる。そうすると、電動輪100の振動は、アッパーアーム210およびロアアーム220を介して車体に伝達されにくくなる。

【0052】

これにより、タイヤ250からのバネ下入力が緩和される。すなわち、ショックアブソーバ230によって吸収し切れない振動が吸収される。その結果、車両の乗り心地が向上する。

【0053】

車体に搭載されたスイッチング回路（図示せず）によりステータコイル 72 に交流電流が供給されると、ロータ 73 が回転し、モータ 70 は、所定のトルクを出力する。そして、モータ 70 の出力トルクは、サンギヤ軸 81 を介してプラネタリギヤ 80 へ伝達される。プラネタリギヤ 80 は、サンギヤ軸 81 から受けた出力トルクをサンギヤ 82 およびピニオンギヤ 83 によって変更、つまり、変速（減速）してプラネタリキャリア 84 へ出力する。プラネタリキャリア 84 は、プラネタリギヤ 80 の出力トルクをシャフト 110 に伝達し、シャフト 110 は、等速ジョイント 30 を介して所定の回転数でホイールハブ 20 およびホイールディスク 10 を回転する。これにより、電動輪 100 は、所定の回転数で回転する。

【0054】

一方、オイルポンプ 90 は、オイル通路 120 を介してオイル溜 130 からオイルを汲み上げ、その汲み上げたオイルをシャフト 110 の内部に設けられたオイル通路 111 へ供給する。

【0055】

そうすると、オイル通路 111 へ供給されたオイルは、オイル通路 111 を移動中にシャフト 110 の回転により生じた遠心力によってオイル孔 112 から吐出される。そして、オイル通路 121 は、シャフト 110 から吐出されたオイルをプラネタリギヤ 80 に供給し、プラネタリギヤ 80 を潤滑する。また、シャフト 110 から吐出されたオイルは、ステータコイル 72 を冷却し、ベアリング 14～17 を潤滑する。

【0056】

そして、車両の走行中に電動輪 100 が路面状態等に応じて振動を受けると、ダンパー 140, 150 は、電動輪 100 が受けた振動によってインホイールモータ IWM（モータ 70）を車体の上下方向 DR1 に位相をずらせて振動させ、結果的にバネ上である車体に大きな振動を伝えない（相殺させる）。これにより、インホイールモータ IWM によって駆動される車輪を搭載した車両の乗り心地が向上する。

【0057】

図 2 は、実施の形態 1 による車輪支持装置 200 およびそれによって支持される車輪の概略断面図である。図 2 を参照して、車輪 100A は、ホイールディスク 10 と、ホイールハブ 20A と、ブレーキロータ 40 と、ブレーキキャリア 50 と、重り WG と、タイヤ 250 とを備える。ホイールディスク 10、ブレーキロータ 40、ブレーキキャリア 50 およびタイヤ 250 については、上述したとおりである。

【0058】

ホイールハブ 20A は、ネジ 1, 2 によってホイールディスク 10 のディスク部 10A に連結される。また、ホイールハブ 20 は、その外周端がネジ 3, 4 によってブレーキロータ 40 の内周端に連結される。そして、ホイールハブ 20A は、ハブベアリング 11, 12 によってナックル 180 に回転自在に支持される。

【0059】

車輪支持装置 200 が車輪 100A を車体に支持する場合、ダンパー 140, 150 は、車体の上下方向 DR1 から重り WG に取り付けられる。そして、車輪支持装置 200 は、アッパーアーム 210、ロアアーム 220 およびナックル 180 によってホイールディスク 10 およびホイールハブ 20 を回転可能に支持し、アッパーアーム 210、ロアアーム 220 およびダンパー 140, 150 によって重り WG を車体の上下方向 DR1 に振動可能に支持する。

【0060】

車両の走行中に、車輪 100A が路面状態等に応じて振動を受けると、ダンパー 140, 150 は、車輪 100A が受けた振動によって重り WG を車体の上下方向 DR1 に振動させる。つまり、ダンパー 140, 150 は、車輪 100A の振動を重り WG の振動に変換する。そして、ダンパー 140, 150 は、車輪 100A が受けた振動を重り WG に相殺させる。そうすると、車輪 100A の振動は、アッパーアーム 210 およびロアアーム 220 を介して車体に伝達されにくくなる。

【0061】

これにより、タイヤ250からのバネ下入力が緩和され、車輪100Aを搭載した車両の乗り心地が向上する。

【0062】

上述したように、車輪支持装置200は、インホイールモータIWMを搭載した電動輪100、および通常の車輪100Aを車体に支持し、電動輪100または車輪100Aが受けた振動をダンパー140、150によってインホイールモータIWMまたは重りWGの振動に変換し、電動輪100または車輪100Aが受けた振動をインホイールモータIWMまたは重りWGに相殺させる。

【0063】

したがって、電動輪100または車輪100Aが車輪支持装置200によって支持された車両の乗り心地を向上させることができる。

【0064】

この発明においては、ダンパー140、150に代えてブッシュ付スプリングまたは粘性物が封入されたダンパーが用いられてもよい。すなわち、この発明においては、インホイールモータIWMまたは重りWGは、弾性体またはダンパーによって振動可能に支持されていればよい。

【0065】

なお、ホイールディスク10およびホイールハブ20、20Aは、「ホイール」を構成する。

【0066】

また、ダンパー140、150は、「1対の弾性部材」を構成する。そして、実施の形態1においては、1対の弾性部材は、アッパーアーム210およびロアアーム220の両方に連結される。

【0067】

さらに、インホイールモータIWMまたは重りWGは、「荷重部材」を構成する。

【0068】

さらに、ナックル180は、電動輪100または車輪100Aのホイール（ホイールディスク10およびホイールハブ20、20A）を回転可能に支持する「回転支持部材」を構成する。

【0069】

【実施の形態2】

図3は、実施の形態2による車輪支持装置およびそれによって支持される電動輪の概略断面図である。また、図4および図5は、図3に示すA方向から見たインホイールモータIWMおよび車輪支持装置の平面図である。なお、図3においては、ケース60を示すためにインホイールモータIWMの内部構造を省略している。

【0070】

図3から図5を参照して、車輪支持装置200Aは、車輪支持装置200のダンパー140、150をそれぞれダンパー140A、150Aに代え、アーム260、270を追加したものであり、その他は、車輪支持装置200と同じである。

【0071】

ダンパー140A、150Aは、ダンパー140、150と同じようにゴムの中に油を封入した構成からなり、車体の前後方向DR2からインホイールモータIWMのケース60に取り付けられる。アーム260、270は、車体の前後方向DR2に配置される。アーム260は、一方端がダンパー140Aに固定され、他方端がボールジョイント160に連結される。アーム270は、一方端がダンパー150Aに固定され、他方端がボールジョイント160に連結される。

【0072】

したがって、アッパーアーム210は、ボールジョイント160およびアーム260、270を介してダンパー140A、150Aに連結される。つまり、ダンパー140A、

150Aは、アーム260、270およびボールジョイント160を介してアップパーアーム210のみに連結される。

【0073】

そして、実施の形態2においては、ボールジョイント170は、ナックル180(180b)、ロアアーム220およびリンク240を相互に連結するだけであり、インホイールモータIWMおよびダンパー140A、150Aに連結されていない。

【0074】

電動輪100が路面状態等によって車体の上下方向DR1に振動すると、ダンパー140A、150Aは、電動輪100の振動によってインホイールモータIWMを車体の上下方向DR1に振動させる。つまり、ダンパー140A、150Aは、電動輪100の振動をインホイールモータIWMの振動に変換する。そして、ダンパー140A、150Aは、電動輪100の振動をインホイールモータIWMに吸収させる。

【0075】

ダンパー140A、150Aは、ゴムの中に油を封入した構成からなるので、車体の上下方向DR1に変形可能である。したがって、ダンパー140A、150Aは、ナックル180(180a)およびアーム260、270を介して電動輪100の振動を受けると、図5に示すように車体の上下方向DR1に変形し、インホイールモータIWMを車体の上下方向DR1に振動させる。

【0076】

このように、ダンパー140A、150Aは、電動輪100がダンパー140A、150Aの取り付け方向(車体の前後方向DR2)と略垂直な方向(車体の上下方向DR1)に振動しても電動輪100の振動によってインホイールモータIWMを車体の上下方向DR1に振動させることができる。その結果、電動輪100の振動は、インホイールモータIWMによって相殺され、アップパーアーム210およびロアアーム220を介して車体に伝達されにくくなる。そして、バネ下入力が緩和され、車両の乗り心地が向上する。

【0077】

上述したように、車輪支持装置200Aは、アップパーアーム210、ロアアーム220およびナックル180によってホイールディスク10およびホイールハブ20を回転可能に支持し、アップパーアーム210、アーム260、270およびダンパー140A、150AによってインホイールモータIWMを車体の上下方向DR1に振動可能に支持する。

【0078】

図6は、実施の形態2による車輪支持装置200Aおよびそれによって支持される車輪の概略断面図である。図6を参照して、車輪支持装置200Aは、車輪100Aを車体に支持する。この場合、ダンパー140A、150Aは、車体の前後方向DR2(図6においては、紙面に垂直な方向)から重りWGに取り付けられる。なお、ダンパー140Aは、重りWGの紙面奥側に配置されるため図6においては図示されていないが、ダンパー140A、150Aは、図4に示す態様と同じ態様によって重りWGに取り付けられる。そして、ボールジョイント170は、重りWGおよびダンパー140A、150Aに連結されない。

【0079】

したがって、車輪支持装置200Aは、アップパーアーム210、ロアアーム220およびナックル180によってホイールディスク10およびホイールハブ20Aを回転可能に支持し、アップパーアーム210、アーム260、270およびダンパー140A、150Aによって重りWGを上述した機構(図5参照)により車体の上下方向DR1に振動可能に支持する。

【0080】

車両の走行中に、車輪100Aが路面状態等に応じて振動を受けると、ダンパー140A、150Aは、車輪100Aが受けた振動によって重りWGを車体の上下方向DR1に振動させ、車輪100Aが受けた振動を重りWGに相殺させる。そうすると、車輪100Aの振動は、アップパーアーム210およびロアアーム220を介して車体に伝達されにく

くなる。

【0081】

これにより、タイヤ250からのバネ下入力が緩和され、車両の乗り心地が向上する。

【0082】

上述したように、車輪支持装置200Aは、インホイールモータIWMを搭載した電動輪100、および通常の車輪100Aを車体に支持し、電動輪100または車輪100Aが受けた振動をダンパー140A、150AによってインホイールモータIWMまたは重りWGの振動に変換し、電動輪100または車輪100Aが受けた振動をインホイールモータIWMまたは重りWGに相殺させる。

【0083】

したがって、電動輪100または車輪100Aが車輪支持装置200Aによって支持された車両の乗り心地を向上させることができる。

【0084】

上記においては、インホイールモータIWMまたは重りWGに取り付けられたダンパー140A、150Aは、アーム260、270およびボールジョイント160を介してアッパーアーム210にのみ連結されると説明したが、実施の形態2においては、アーム260、270をボールジョイント170を介してロアアーム220に連結し、ダンパー140A、150Aをアーム260、270およびボールジョイント170を介してロアアーム220にのみ連結するようにしてもよい。この場合、ボールジョイント160は、重りWGに連結されない。

【0085】

このようにしても、ダンパー140A、150Aは、車輪100Aの振動によって重りWGを車体の上下方向DR1に振動させ、車輪100Aの振動を重りWGに相殺させることができる。

【0086】

すなわち、実施の形態2においては、ダンパー140A、150Aは、アーム260、270を介してアッパーアーム210およびロアアーム220のいずれか一方に連結されていればよい。

【0087】

なお、ダンパー140A、150Aは、「1対の弾性部材」を構成する。そして、実施の形態2においては、1対の弾性部材は、アッパーアーム210およびロアアーム220のいずれか一方に連結される。

【0088】

また、アーム260、270は、「1対のアーム部材」を構成する。

【0089】

その他は、実施の形態1と同じである。

【0090】

上述したように、実施の形態1による車輪支持装置200は、1対の弾性部材（ダンパー140および150）をアッパーアーム210およびロアアーム220の両方に連結することにより、インホイールモータIWMを搭載した電動輪100、または重りWGを搭載した車輪100Aの振動をインホイールモータIWMまたは重りWGの振動に変換して電動輪100または車輪100Aの振動をインホイールモータIWMまたは重りWGに吸収させる。

【0091】

また、実施の形態2による車輪支持装置200Aは、1対の弾性部材（ダンパー140Aおよび150A）をアッパーアーム210およびロアアーム220のいずれか一方に連結することにより、インホイールモータIWMを搭載した電動輪100、または重りWGを搭載した車輪100Aの振動をインホイールモータIWMまたは重りWGの振動に変えて電動輪100または車輪100Aの振動をインホイールモータIWMまたは重りWGに相殺させる。

【0092】

したがって、この発明による車輪支持装置においては、1対の弾性部材は、サスペンションアームを構成するアップーアーム210およびロアアーム220の少なくとも一方に連結されていればよい。

【0093】

また、上記においては、1対のダンパー140, 150または140A, 150Aは、車体の上下方向DR1または前後方向DR2からインホイールモータIWMまたは重りWGに取り付けられると説明したが、この発明においては、1対のダンパー140, 150または140A, 150Aは、電動輪100または車輪100Aの振動をインホイールモータIWMまたは重りWGの振動に変換可能な任意の方向からインホイールモータIWMまたは重りWGに取り付けられてもよい。

【0094】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した実施の形態の説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【0095】

この発明は、車両の乗り心地を向上可能な車輪支持装置に適用される。

【図面の簡単な説明】

【0096】

【図1】実施の形態1による車輪支持装置およびそれによって支持される電動輪の概略断面図である。

【図2】実施の形態1による車輪支持装置およびそれによって支持される車輪の概略断面図である。

【図3】実施の形態2による車輪支持装置およびそれによって支持される電動輪の概略断面図である。

【図4】図3に示すA方向から見たインホイールモータおよび車輪支持装置の平面図である。

【図5】図3に示すA方向から見たインホイールモータおよび車輪支持装置の平面図である。

【図6】実施の形態2による車輪支持装置およびそれによって支持される車輪の概略断面図である。

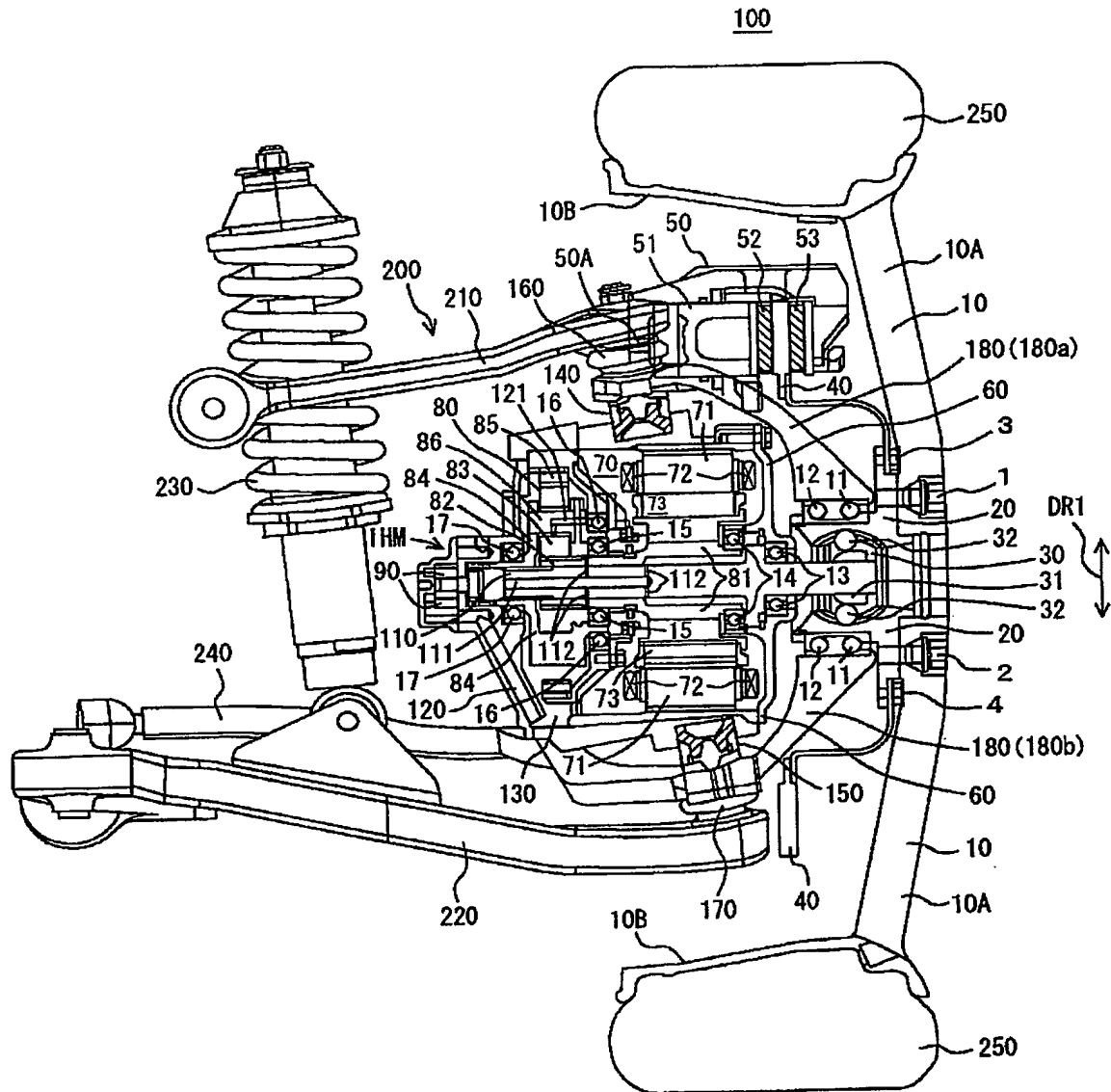
【符号の説明】

【0097】

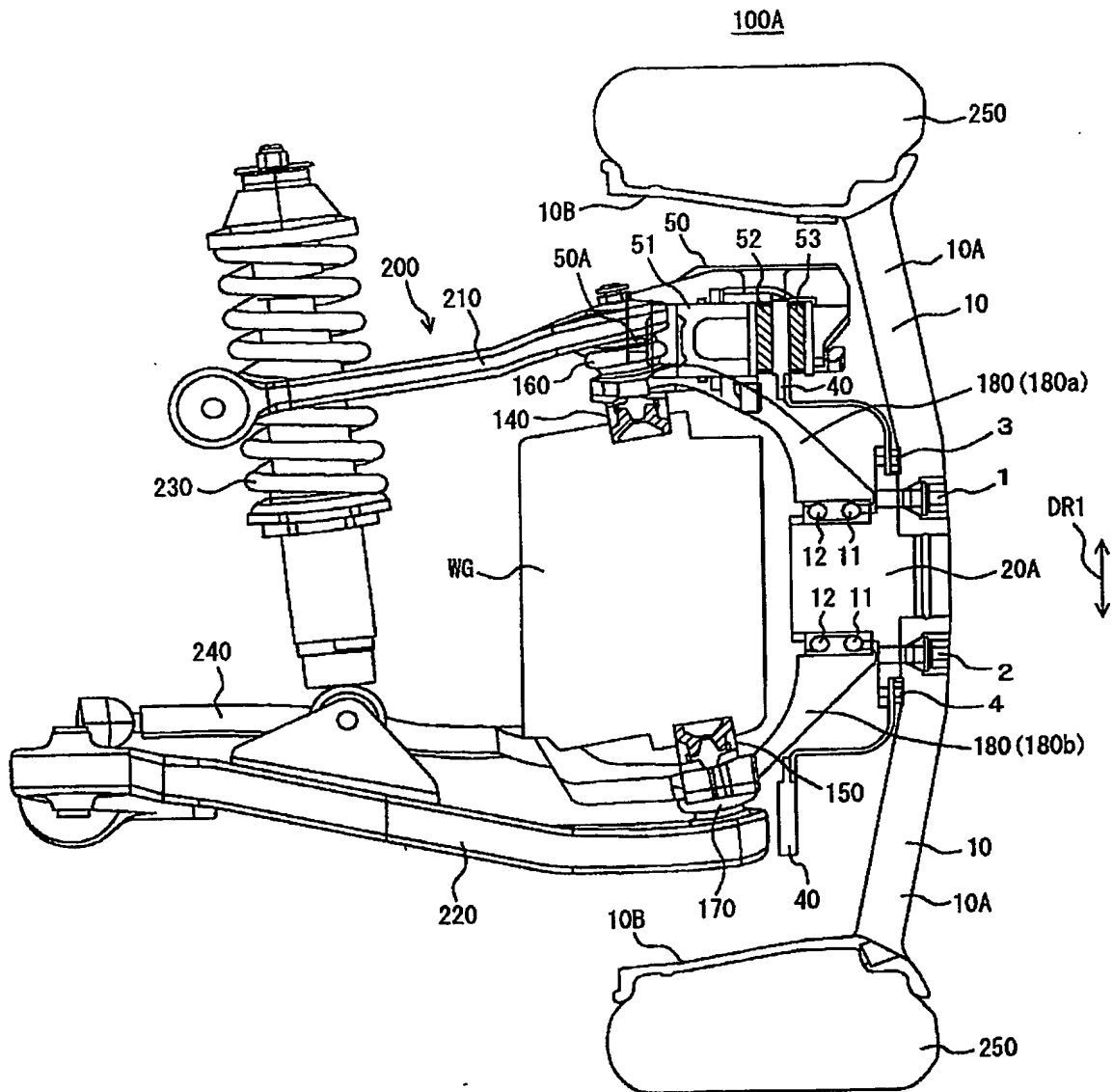
1~4 ネジ、10 ホイールディスク、10A ディスク部、10B リム部、11, 12 ハブベアリング、13~17 ベアリング、20 ホイールハブ、30 等速ジョイント、40 プレーキロータ、50 プレーキキャリア、50A 開口部、51 プレーキピストン、52, 53 プレーキパッド、60 ケース、70 モータ、71 ステータコア、72 ステータコイル、73 ロータ、80 プラネタリギヤ、81 サンギヤ軸、82 サンギヤ、83 ピニオンギヤ、84 プラネタリキャリア、85 リングギヤ、86 ピン、90 オイルポンプ、100 電動輪、100A 車輪、110 シャフト、111, 120, 121 オイル通路、112 オイル孔、130 オイル溜、140, 150, 140A, 150A ダンパー、160, 170 ボールジョイント、180, 180a, 180b ナックル、200, 200A 車輪支持装置、210 アップーアーム、220 ロアアーム、230 ショックアブソーバ、240 リンク、250 タイヤ、IWM インホイールモータ、WG 重り。

【書類名】 図面

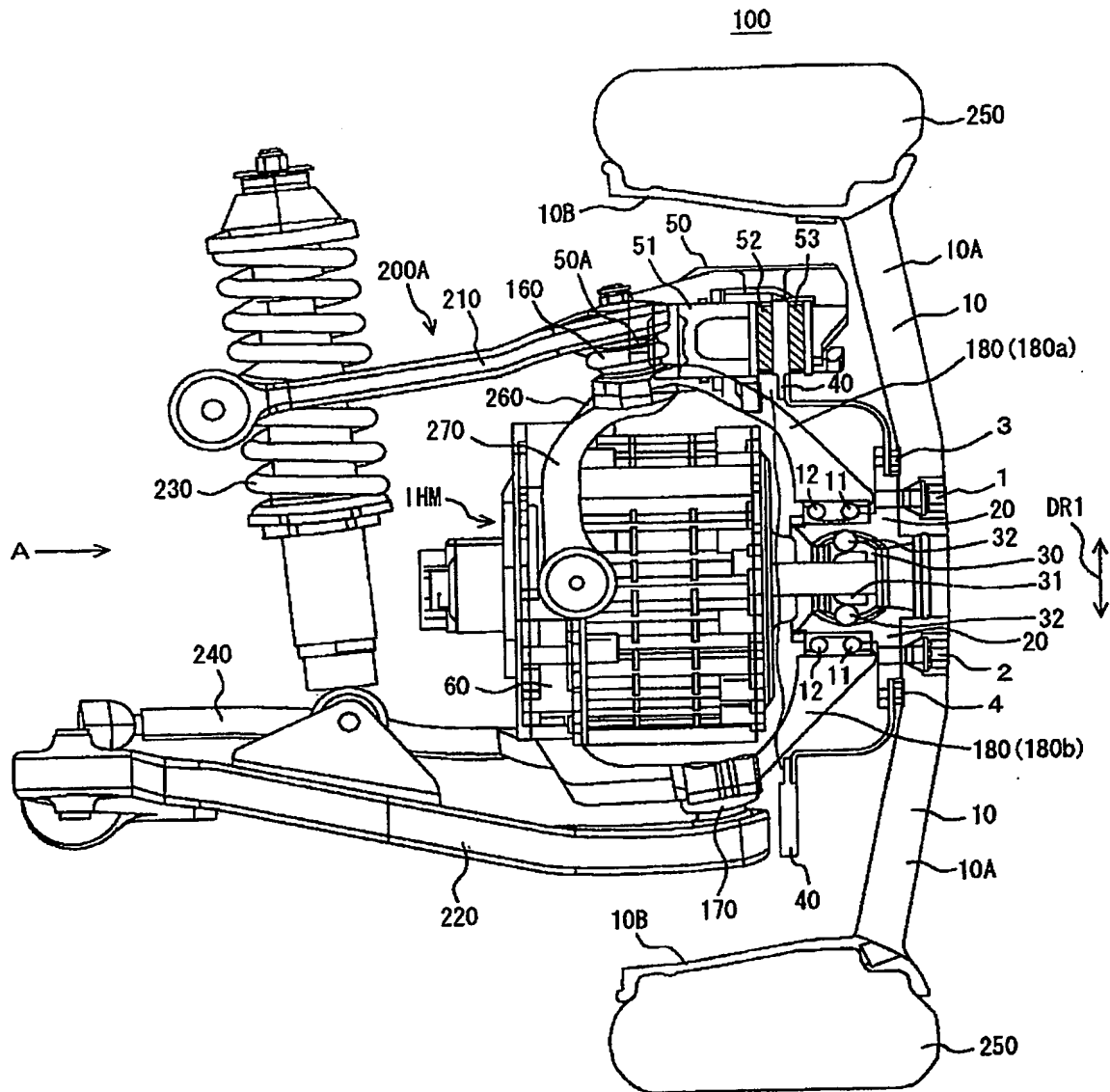
【図 1】



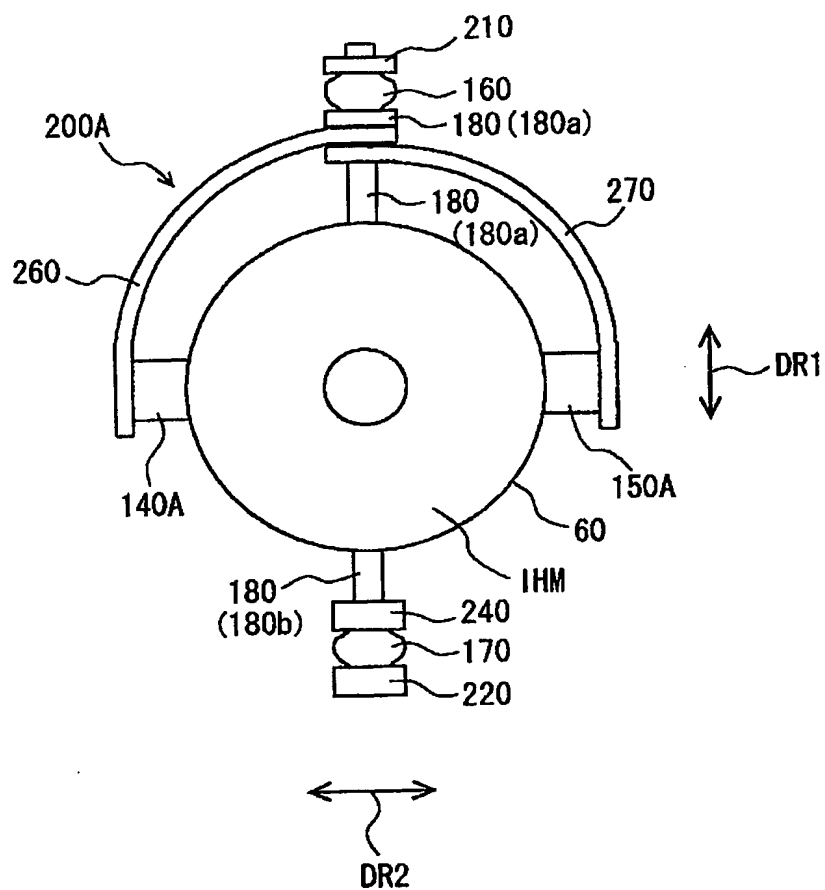
【図 2】



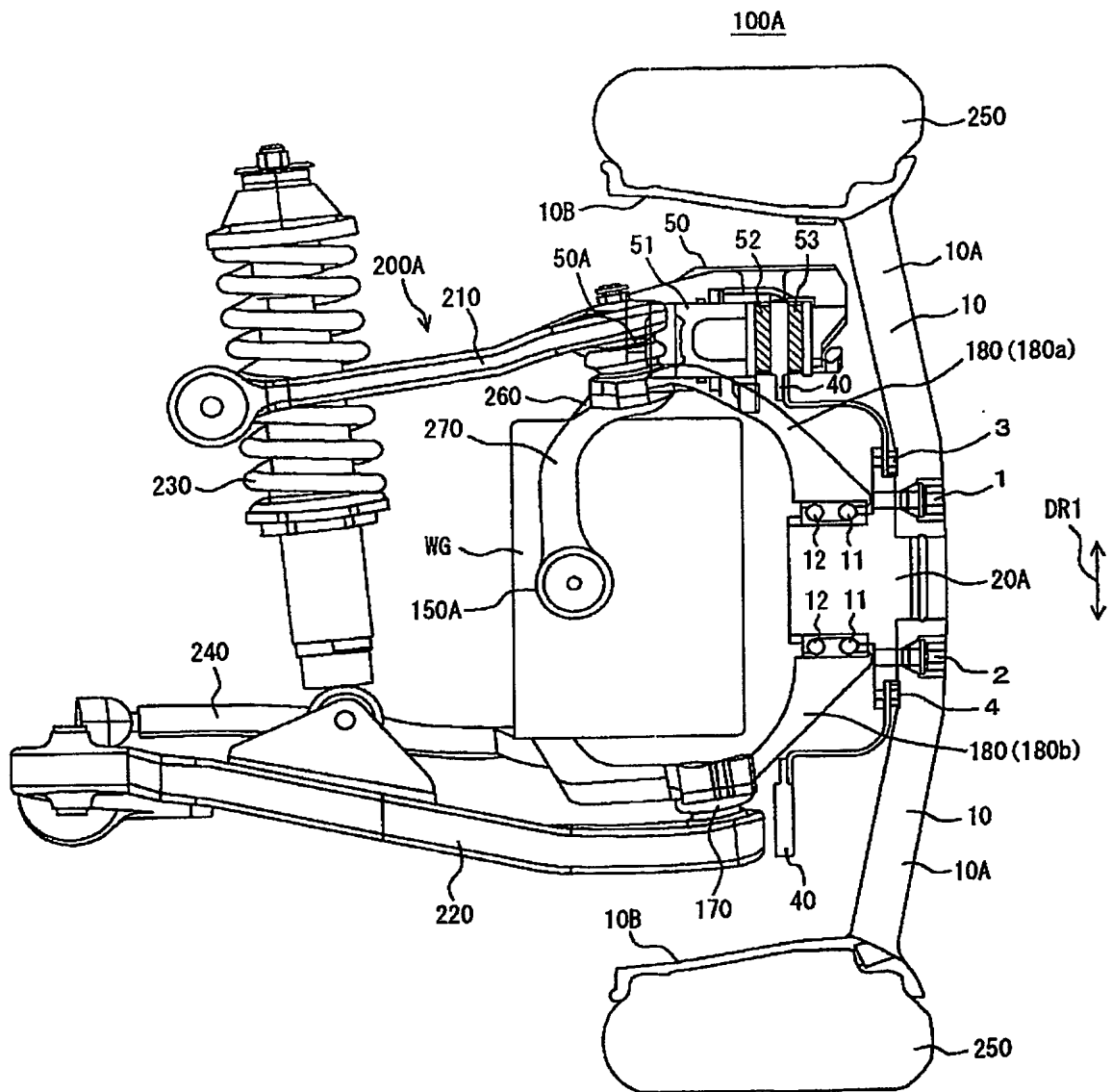
【図 3】



【図 4】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 車両の乗り心地を向上可能な車輪支持装置を提供する。

【解決手段】 車輪支持装置 200 は、ダンパー 140、150 と、ボールジョイント 160、170 と、ナックル 180 と、アッパーアーム 210 と、ロアアーム 220 とを備える。ダンパー 140、150 は、車体の上下方向 DR1 からインホイールモータ IWM のケース 60 に取り付けられ、それぞれ、ボールジョイント 160、170 に連結される。アッパーアーム 210 およびロアアーム 220 は、一方端がそれぞれボールジョイント 160、170 を介してダンパー 140、150 に連結され、他方端が車体に回動可能に固定される。ナックル 180 は、ボールジョイント 160、170 に連結され、ハブベアリング 11、12 を介してホイールハブ 20 を回転可能に支持する。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 4 1 1 6 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 7 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地

氏 名

トヨタ自動車株式会社